ABSTRAK

Skripsi dengan judul "Pengembangan Majalah Digital Bioinformatika Senyawa Bioaktif Tanaman Kelor (*Moringa oleifera L.)* sebagai Kandidat Obat Kanker Paru-Paru" ini ditulis oleh M. Abdul Irhas I. M., NIM.126208211019, Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, dengan pembimbing Muhammad Iqbal Filayani, M.Si.

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, Majalah Digital, Bioinformatika, Bioteknologi, *In Silico*, Senyawa Bioaktif, Tanaman Kelor, Kanker Paru-Paru.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memberi tuntunan kepada semua elemen yang terlibat dalam dunia pendidikan untuk terus beradaptasi. Khususnya di ranah Pendidikan Tinggi, bekal dan kecakapan penguasaan teknologi sangat dibutuhkan. Mahasiswa diharapkan mampu menguasai penggunaan teknologi sesuai dengan bidang keahliannya. Salah satu penerapan pembelajaran IPTEK pada mahasiswa biologi dapat dilakukan melalui materi bioinformatika. Bioinformatika merupakan cabang ilmu biologi yang berfokus pada pengolahan data biologis menggunakan komputer. Namun, kurikulum pembelajaran bioinformatika di Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung belum tersedia. Sehingga dibutuhkan implementasi pada kajian mata kuliah yang relevan, salah satunya melalui Bioteknologi Kesehatan dan Kedokteran. Penerapan tersebut dapat didukung dengan menggunakan media pembelajaran yang aplikatif, inovatif, dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah: 1) Untuk mengetahui senyawa bioaktif yang terkandung pada tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) dan berpotensi sebagai agen antikanker paru-paru secara *in silico*, 2) Untuk mengetahui kevalidan majalah digital bioinformatika senyawa bioaktif tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai kandidat obat kanker paru-paru, 3) Untuk mengetahui kepraktisan majalah digital bioinformatika senyawa bioaktif tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai kandidat obat kanker paru-paru, 4) Untuk mengetahui keefektifan majalah digital bioinformatika senyawa bioaktif tanaman kelor (*Moringa oleifera L.*) sebagai kandidat obat kanker paru-paru.

Metode penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Terdapat dua tahapan utama yang dilakukan yaitu penelitian *in silico* terkait daun kelor (*Moringa oleifera L.)* sebagai kandidat obat kanker paru-paru dan pengembangan media yang mencantumkan hasil penelitian dari tahap pertama. Selanjutnya proses pengembangan media dilakukan menggunakan aplikasi Canva dan diunggah melalui situs *e-book* online bernama Hyzine. Kemudian media yang dikembangkan akan melalui uji validasi oleh ahli materi dan ahli media, selanjutnya akan diuji keefektifan dan kepraktisan kepada mahasiswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Senyawa quercetin pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) mampu mengikat protein reseptor EGFR pada kanker

paru-paru melalui simulasi *molecular docking*. Sehingga dari penelitian tersebut dapat dipastikan jika daun kelor dapat menghambat pertumbuhan kanker paru-paru. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut melalui penelitian *in vivo dan in vitro* untuk membuktikan kevalidannya, 2) Sedangkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berupa majalah digital menunjukkan hasil validasi oleh ahli materi mendapatkan nilai sebesar 73 (91,25%) dengan kategori sangat layak, dari ahli media mendapatkan nilai sebesar 60 (85,7%) dengan kategori sangat layak, 3) Kemudian uji kepraktisan pada 27 mahasiswa diperoleh rata-rata sebesar 76,4 (89,8%) dengan kategori sangat praktis, dan 4) Pada uji keefektifan menunjukkan jika semua nilai *pre-test* dan *post-test* mengalami kenaikan. Hal ini juga didukung dengan perolehan skor rata-rata pada uji N-Gain sebesar 0,9 yang menunjukkan kategori peningkatan pmahaman tingkat 'sedang', dengan persentase sebesar 59,71% yang menunjukkan kategori cukup efektif. Sehingga dari perolehan tersebut dapat disimpulkan jika majalah digital bioinformatika layak dan dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk mengenalkan bioinformatika serta aplikasinya dalam materi bioteknologi kesehatan dan kedokteran, khususnya dalam penelitian pengembangan obat melalui penelitian *in silico.*

ABSTRACT

The thesis entitled "Development of a Digital Magazine on Bioinformatics of Bioactive Compounds from Moringa (Moringa oleifera L.) as a Candidate for Lung Cancer Treatment" was written by M. Abdul Irhas I. M., NIM 126208211019, Biology Education Program Study, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, supervised by Muhammad Iqbal Filayani, M.Si.

***Keywords**: Research and Development, Digital Magazine, Bioinformatics, Biotechnology, In Silico, Bioactive Compounds, Moringa oleifera L., Lung Cancer.*

The rapid advancement of technology has demanded that all elements involved in the field of education continuously adapt. Particularly in higher education, technological proficiency has become an essential skill. Students are expected to master the use of technology relevant to their areas of expertise. One of the applications of science and technology learning for biology students can be integrated through bioinformatics. Bioinformatics is a branch of biological science that focuses on processing biological data using computers. However, the bioinformatics curriculum at the Biology Education Program of UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung is not yet available. Therefore, implementation through relevant courses is necessary, one of which is Health and Medical Biotechnology. This implementation can be supported by the use of innovative, applicable, and student oriented learning media.

The aims of this research include: 1) To identify the bioactive compounds contained in Moringa oleifera L. that have potential as anti-lung cancer agents through in silico analysis, 2) To determine the validity of bioinformatics digital magazines of bioactive compounds of Moringa oleifera L. as lung cancer drug candidates, 3) To determine the practicality of the bioinformatics digital magazine of moringa plant bioactive compounds Moringa oleifera L. as a lung cancer drug candidate, and 4) To determine the effectiveness of the bioinformatics digital magazine of moringa plant bioactive compounds Moringa oleifera L. as a lung cancer drug candidate.

The research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). There were two main stages are in silico research on Moringa as a potential lung cancer treatment, and development of learning media that presented the research findings from the first stage. The media development process utilized Canva and was published through an online e-book platform called Hyzine. The developed media underwent validation by material and media experts, followed by practicality and effectiveness tests with students.

The results showed that: 1) Quercetin, a compound in Moringa leaves could bind to the EGFR receptor protein associated with lung cancer through molecular docking simulations. These findings suggest that Moringa leaves have potential in inhibiting lung cancer growth. However, further validation through in vivo and in vitro studies is required, 2) The validation results of the developed digital magazine

showed a score of 73 (91.25%) from material experts and 60 (85.7%) from media experts, both categorized as "highly feasible.", 3) The practicality test involving 27 students get an average score of 76.4 (89.8%) in the "highly practical" category, and 4) The effectiveness test shows that all pre-test and post-test scores have increased. This is also supported by the acquisition of an average score in the N-Gain test of 0.9 which shows the category of 'moderate' level of understanding improvement, with a percentage of 59.71% which shows a fairly effective category. So from these results, it can be concluded that the bioinformatics digital magazine is feasible and can be used as a learning alternative to introduce bioinformatics and its application in health and medical biotechnology materials, especially in drug development research through in silico research.

الملخص

أُعِدَّت هذه الرسالة بعنوان "تطوير مجلة رقمية حول المعلوماتية الحيوية للمركبات النشطة بيولوجيًا من نبات المورينغا كمرشح لعلاج سرطان الرئة" بواسطة محمد عبد الإر حاس إخوان المسلمين رقم الطلب١٢٦٢٠٨٢١١٠١٩ برنامج دراسة تعليم الأحياء، كلية التربية وإعداد المعلمين ،تحت إشراف محمد إقبال فيلايني، ماجستير العلوم.

الكلمات المفتاحية: البحث والتطوير، مجلة رقمية، المعلوماتية الحيوية، التكنولوجيا الحيوية، الدراسة الحاسوبية ,تقؤلا ناطس ،.ل يرفيلوأ امغنيوم ،مايجولويبة قطشنلا تامركلا.

أدى التقدم التكنولوجي السريع إلى ضرورة تكيف جميع العناصر المنخرطة في مجال التعليم باستمرار. وخصوصًا في التعليم العالي، أصبحت الكفاءة في استخدام التكنولوجيا ضرورة أساسية. يُتوقع من الطلاب إتقان استخدام التكنولوجيا بما يتناسب مع تخصصاتهم. ومن التطبيقات الممكنة لتعلم العلوم والتكنولوجيا لدى طلاب تخصص الأحياء هو دمج مادة المعلوماتية الحيوية. المعلوماتية الحيوية هي فرع من فروع علم الأحياء يركز على معالجة البيانات البيولوجية باستخدام الحاسوب. ومع ذلك، لا تزال المناهج التعليمية الخاصة بالمعلوماتية الحيوية غير متوفرة في برنامج تدريس الأحياء بجامعة سيد علي رحمة الله تولونغاغونغ. لذلك، هناك حاجة إلى تطبيقها من خلال مواد دراسية ذات صلة، مثل مادة التكنولوجيا الحيوية الصحية والطبية. ويمكن دعم هذا التطبيق باستخدام وسائط تعليمية مبتكرة وعملية ومناسبة لاحتياجات الطلاب.

تامركلا لوحة قويلحا قيتامولعلا ثابحأ جئاتنة قوعم (١ :لي يام لمشيرة سارلا مذه فدهـ يدم قوعم)٢ ,تقؤلا ناطس جلاعلا قحشرم قوذأكـ.ل يرفيلوأ امغنيوم تابنلا ًمايجولويبة قطشنلا يرفيلوأ امغنيوم تابنلا ًمايجولويبة قطشنلا تامركلا لوحة قويلحا قيتامولعملا قيمقرلا قلالجا قيحلاص لوحة قويلحا قيتامولعملا قيمقرلا قلالجا قيلمع يدم قوعم (٣ ,تقؤلا ناطس جلاعلا قحشرم قوذأكـ.ل تقؤلا ناطس جلاعلا قحشرم قوذأكـ.ل يرفيلوأ امغنيوم تابنلا ًمايجولويبة قطشنلا تامركلا امغنيوم تابنلا ًمايجولويبة قطشنلا تامركلا لوحة قويلحا قيتامولعملا قيمقرلا قلالجا قيلاعف يدم قوعم (٤ تقؤلا ناطس جلاعلا قحشرم قوذأكـ.ل يرفيلوأ.

تم استخدام منهج البحث والتطوير في هذه الدراسة باستخدام نموذج ادي (التحليل، التصميم، التطوير، التطبيق، التقييم). تضمنت الدراسة مرحلتين رئيسيتين: الأولى دراسة حاسوبية المورينجا كمرشح لعلاج سرطان الرئة، والثانية تطوير وسائط تعليمية تحتوي على نتائج المرحلة الأولى. تم تطوير الوسائط باستخدام تطبيق چانفا ونشرها عبر منصة الكتب الإلكترونية هيزين. خضعت هذه الوسائط بعد ذلك لعملية التحقق من الصحة من قِبل خبراء المادة وخبراء الوسائط، تلاها اختبارات عملية وفعالية مع الطلاب.

أظهرت نتائج المرحلة الأولى أن مركب الكيرسيتين الموجود في أوراق المورينجا قادر على الارتباط ببروتين مستقبل ايڤـي ايف ار(EGFR) المرتبط بسرطان الرئة من خلال محاكاة الربط الجزيئي. وتشير هذه النتائج إلى أن أوراق المورينغا لديها القدرة على تثبيط نمو سرطان الرئة، إلا أن الأمر يتطلب المزيد من الدراسات اينفي فوا و اينفيتروا لإثبات فعاليتها بشكل مؤكد. أما نتائج تطوير الوسائط التعليمية على شكل مجلة رقمية فقد أظهرت حصولها على تقييم ٧٣ (٩١,٢٥٪) من خبراء المادة و ٦٠ (٨٥,٧٪) من خبراء الوسائط، وكلاهما في فئة "صالحة جدًا". وأظهرت اختبارات العملية التي شملت ٢٧ طالبًا معدلًا بلغ ٧٦,٤ (٨٩,٨٪) في فئة "عملي جدًا"، وأظهرت اختبارات العملية التي شملت ٢٧ طالبًا معدلًا بلغ ٧٦,٤ (٨٩,٨٪) في فئة "عملي جدًا"، كما أظهرت اختبارات الفعالية ارتفاعًا في جميع نتائج الاختبارات القبلية والبعدية. ويدعم ذلك أيضًا الحصول على درجة متوسطة في اختبار اين غاين تبلغ ٠,٩ والتي تظهر فئة التحسن في مستوى الفهم ''المعتدل''، مع نسبة مئوية تبلغ ٥٩,٧١٪ والتي تظهر فئة فعالة إلى حد ما. وبناءً على هذه النتائج، يمكن الاستنتاج أن المجلة الرقمية حول المعلوماتية الحيوية صالحة ويمكن استخدامها كوسيلة تعليمية بديلة للتعريف بالمعلوماتية الحيوية وتطبيقاتها في مادة التكنولوجيا الحيوية الصحية والطبية، وخاصة في مجال اكتشاف الأدوية عبر الدراسات الحاسوبية.